



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 41 10 664 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 B 5/02**  
F 16 B 37/12  
F 16 B 35/04  
// F02F 7/00

⑳ Aktenzeichen: P 41 10 664.4-12  
㉑ Anmeldetag: 3. 4. 91  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 25. 6. 92

DE 41 10 664 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,  
DE

㉕ Erfinder:

Kronowiecki, Helmut, 7311 Notzingen, DE; Mürwald,  
Mario, 7333 Ebersbach, DE; Schrauber,  
Hans-Jürgen, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;  
Ohlendorf, Rolf, 7056 Weinstadt, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 34 11 285 A1  
DE 33 22 861 A1

DE-Buch, »Schraubenvademecum« von K.H. Illgner,  
D. Blume, 6. Aufl., 1986, Bauer & Schaurte GmbH,  
Bild 2.39f, S. 61;  
DE-Buch, »Handbuch der Verschraubungstechnik«  
von Bossard, Expert Verlag, 1982, S. 241-254;

㉗ Schraubverbindung

㉗ Die Erfindung betrifft eine Schraubverbindung zwischen  
zwei Bauteilen mit einer Paßbuchse, die so zu gestalten ist,  
daß die zu montierenden Bauteile in ihrer Lage zueinander  
fixiert und durch die Paßbuchse in Verbindung mit der  
Schraube Querkräfte übertragen werden können.  
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß  
zwischen der Paßbuchse und der Schraube eine Verbindung  
besteht, vermittelt der von einem ersten Bauteil auf die  
Paßbuchse übertragene Querkräfte mindestens teilweise in  
die Schraube eingeleitet und von dieser über das Schrau-  
bengewinde in ein zweites Bauteil übertragen werden.

DE 41 10 664 C 1

Die Erfindung betrifft eine Schraubverbindung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Hauptanspruchs.

Aus der DE 33 22 861 A1 ist es bekannt, Paßbuchsen zur Lagefixierung der Bauteile zueinander und zur Ableitung auftretender Querkkräfte zentrisch um die Schrauben anzuordnen, wobei die Trennfläche zwischen den Bauteilen von der Paßbuchse beidseitig durchragt ist.

Nachteilig an diesen bekannten Paßbuchsen ist es, daß wegen der aus konstruktiven Gegebenheiten oftmals relativ geringen Tiefe der Einschraublöcher die Paßbuchse nicht ausreichend tief in das Bauteil hineinragen kann, so daß es beim Auftreten von Querkkräften zu einer sehr hohen, kritischen Flächenpressung zwischen der Paßbuchse und dem Bauteil kommen kann. Insbesondere bei Werkstücken aus Leichtmetall kann es dadurch zu Rißbildungen bzw. zum Ausbrechen der Wandungen sowie zum Verschieben der Bauteile zueinander kommen.

Im weiteren ist aus der DE 34 11 285 A1 eine Schraubverbindung mit einem in ein Bauteil eingeschraubten und mittels einer Paßbuchse in ein zweites Bauteil hineinragenden Gewindeeinsatz bekannt.

An dieser Schraubverbindung kann der Gewindeeinsatz nur mit der Verbindungsschraube gemeinsam montiert werden, so daß z. B. ein Auswechseln einer Verbindungsschraube im montierten Zustand der Bauteile nicht möglich ist.

Weiterhin werden in den, aus den genannten Schriften bekannten Schraubverbindungen die zwischen den Bauteilen auftretenden Querkkräfte ausschließlich von dem die Bauteile in ihrer Lage zueinander fixierenden Paßbuchsen übertragen, was bei hohen Querkkräften zu Deformationen bzw. zu einem Abscheren dieser Teile und damit zum Verschieben der Bauteile zueinander führen kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine hochbelastete Schraubverbindung so zu gestalten, daß neben einer exakten Positionierbarkeit der zu verschraubenden Bauteile während des Montageprozesses eine sichere Aufnahme und Ableitung der zwischen den Bauteilen wirkenden Querkkräfte erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruchs gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Schraubverbindung wird neben einer den Montageprozeß erleichternden Lagefixierung der zu montierenden Bauteile zueinander eine zur Übertragung von Querkkräften zwischen den Bauteilen besonders geeignete Verbindung geschaffen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Nachfolgend werden anhand von Zeichnungen zwei erfindungsgemäße Schraubverbindungen mit einer Paßbuchse näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine montierte Schraubverbindung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die in der Schraubverbindung verwendeten Paßbuchse,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine zweite montierte Schraubverbindung,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die in der zweiten Schraubverbindung verwendeten Paßbuchse.

Die dargestellten Ausführungsbeispiele beschreiben

erfindungsgemäße Schraubverbindungen zwischen einem Motorblock 1 aus Leichtmetall und einem ebenfalls aus Leichtmetall bestehenden Zylinderkopf 2 einer Brennkraftmaschine.

Die Schraubverbindungen werden mittels Schrauben 3 hergestellt, welche aus einem Schraubenschaft 4 und aus einem Schraubengewinde 5 bestehen, wobei die Schraube 3 durch eine Schraubenbohrung 6 des Zylinderkopfes 2 geführt und direkt oder indirekt in den Motorblock 1 eingeschraubt ist.

Gemäß den Fig. 1 und 2 umfaßt die Schraubverbindung eine Paßbuchse 7, die aus einem Abschnitt mit einem Paßzylinder 8 und einem Abschnitt mit einem Außengewinde 9 besteht. Das Außengewinde 9 ist vom Paßzylinder 8 durch eine Freistichnut 10 getrennt. Am einschraubseitigen Ende ist die Paßbuchse 7 verschlossen und weist eine kegelförmige Spitze 11 auf. Des weiteren besitzt die Paßbuchse 7 ein sich über die Länge der beiden Abschnitte von Paßzylinder 8 und Außengewinde 9 erstreckendes Innengewinde 12. Zur Verstärkung der Schraubverbindung ist die Paßbuchse 7 in eine Gewindebohrung 13 im Motorblock 1 eingesetzt. Die Länge des Außengewindes 9 der Paßbuchse 7 und die Tiefe der Gewindebohrung 13 sind so aufeinander abgestimmt, daß bei vollständig in die Gewindebohrung 13 eingedrehtem Außengewinde 9 die Spitze 11 gegen den die Gewindebohrung 13 abschließenden Bohrkegel 14 gedrückt ist und die Freistichnut 10 in der Trennebene zwischen Zylinderkopf 2 und Motorblock 1 bzw. in Höhe einer in dieser Trennebene befindlichen Zylinderkopfdichtung 16 liegt. In der Spitze 11 befindet sich eine Entlüftungsbohrung 17, durch die beim Eindrehen der Paßbuchse 7 in die Gewindebohrung 13 die darin eingeschlossene Luft entweichen kann.

Die Schraubenbohrung 6 im Zylinderkopf 2 ist gestuft mit einer von der Trennebene ausgehenden erweiterten Paßbohrung 18 ausgeführt, deren Länge geringfügig größer ist als die Länge des Paßzylinders 8.

Nach dem Aufsetzen des Zylinderkopfes 2 auf den Motorblock 1 greift der Paßzylinder 8 in die Paßbohrung 18 ein und zentriert beide Teile zueinander. Mittels der Schraube 3 wird anschließend der Zylinderkopf 2 gegen den Motorblock 1 gespannt. Hierbei auftretende Querkkräfte zwischen Zylinderkopf 2 und Motorblock 1 werden vom Paßzylinder 7 aus zum einen Teil direkt in den Abschnitt der Paßbuchse 7 mit Außengewinde 9 sowie zum anderen Teil über die Schraube 3 in den Abschnitt der Paßbuchse 7 mit Außengewinde 9 und von dieser in den Motorblock 1 eingeleitet.

Die Dimensionierung der Paßbuchse 7, insbesondere solcher Teilbereiche wie Durchmesser, Länge und Passung des Paßzylinders 8, der Querschnitt der Paßbuchse 7 in Höhe der Freistichnut 10 und der Durchmesser und die Länge des Außengewindes 9 erfolgt auf der Grundlage der baulichen Gegebenheiten und unter Einbeziehung der zu erwartenden Querkkräfte und der durch die Schraube 3 hervorgerufenen Zugkräfte, wobei sich mindestens im Bereich des Außengewindes 9 die Zug- und Querkkräfte überlagern.

Gemäß den Fig. 3 und 4 besteht die Außenkontur der Paßbuchse 19 aus einem sich über die Gesamtlänge der Paßbuchse 19 erstreckenden Paßzylinder 20. Dieser Paßzylinder 20 wird im montierten Zustand zum einen Teil im Motorblock 1 von einer die Gewindebohrung 21 zur Trennfläche 22 erweiternden Passung 23 und zum verbleibenden Teil im Zylinderkopf 2 von einer die Schraubenbohrung 6 zur Trennfläche 22 abstufenden Paßbohrung 24 aufgenommen. Die Innenbohrung 25

der Paßbuchse 19 besteht in ihrem zylinderkopfseitigen Teil aus einer Innenpassung 26 und in ihrem motorblockseitigen Teil aus einer Erweiterung 27 des Durchmessers der Innenbohrung 25. Im motorblockseitigen Teil der Paßbuchse 19 sind weiterhin in Längsrichtung verlaufende schlitzzartige Ausnehmungen 28 angeordnet.

Gemäß der Fig. 3 ist am Schraubenschaft 4 ein Paßbund 29 vorgesehen, der mit der Innenpassung 26 der Paßbuchse 19 zusammenwirkt.

Durch das Zusammenwirken des Paßzylinders 20 mit der Passung 23 und der Paßbohrung 24 wird der Zylinderkopf 2 zum Motorblock 1 beim Zusammenfügen zentriert.

Die beim Verspannen des Zylinderkopfes 2 zum Motorblock 1 mittels der Schraube 3 auftretenden Querkraften werden vom Zylinderkopf 2 über die Innenpassung 26 der Paßbuchse 19 und den Paßbund 29 auf die Schraube 3 übertragen und von dieser weiter über das Schraubengewinde 5 in den Motorblock 1 eingeleitet. Dabei auftretende geringfügige Lageveränderungen zwischen Zylinderkopf 2 und Motorblock 1 werden durch Deformation des durch die Erweiterung 27 der Innenbohrung 25 sowie durch die Ausnehmungen 28 geschwächten Abschnitten der Paßbuchse 19 im Motorblock 1 ausgeglichen.

Analog zur Paßbuchse 7 gemäß den Fig. 1 und 2 ist die Dimensionierung der Paßbuchse 19 von den zu erwartenden Kräften und den baulichen Gegebenheiten abhängig, wobei sich im Bereich des Schraubengewindes 5 die Zug- und Querkraften ebenfalls überlagern.

#### Patentansprüche

1. Schraubverbindung zum Verbinden zweier Bauteile mittels einer Schraube, die durch eine Schraubenbohrung eines ersten Bauteiles durchgeführt und in eine Sackbohrung eines zweiten Bauteiles eingeschraubt ist, wobei die Schraube mindestens auf einem Teil ihrer Länge von einer Paßbuchse umschlossen ist, die die Trennfläche zwischen den Bauteilen beidseitig durchragt und die Bauteile in ihrer Lage zueinander fixiert, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem ersten Bauteil (2) und der Paßbuchse (7, 19) aus einer zylindrischen Passung (8, 20) besteht und daß zwischen der Paßbuchse (7, 19) und der Schraube (3) im Bereich der zylindrischen Passung (8, 20) eine Verbindung besteht, vermittelt der vom ersten Bauteil (2) auf die Paßbuchse (7, 19) übertragene Querkraften mindestens teilweise in die Schraube (3) eingeleitet und von dieser über das Schraubengewinde (5) in das zweite Bauteil (1) übertragen werden.

2. Schraubverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Paßbuchse (7) mittels eines Außengewindes (9) in dem zweiten Bauteil (1) befestigt ist.

3. Schraubverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Paßbuchse (7) von einem Innengewinde (12) zentrisch durchragt ist, das bis zum paßzylinderseitigen Abschluß der Paßbuchse (7) im ersten Bauteil (2) verläuft.

4. Schraubverbindung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Paßbuchse (7) in Höhe der Trennebene zwischen dem ersten und dem zweiten Bauteil (2 und 1) an der Übergangsstelle von dem Außengewinde (9) zu dem Paßzylinder-

der (8) eine Freistichnut (10) eingearbeitet ist.

5. Schraubverbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das einschraubseitige Ende der Paßbuchse (7) eine die Paßbuchse (7) einseitig verschließende kegelförmige Spitze (11) aufweist, die im Zusammenwirken mit dem die Gewindebohrung (13) im zweiten Bauteil (1) abschließenden Bohrkegel (14) einen festen Einschraubanschlag bildet.

6. Schraubverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube (3) im Bereich der Paßbuchse (19) innerhalb des ersten Bauteiles (2) eine Außenkontur aufweist, die mit der Innenbohrung (25) der Paßbuchse (19) eine Passung bildet und daß die zylindrische Außenkontur der Paßbuchse (19) aus dem Bereich im ersten Bauteil (2) in das zweite Bauteil (1) hinein weitergeführt ist, wobei die Gewindebohrung (21) im zweiten Bauteil (1) einen entsprechenden gewindelosen Abschnitt mit einer Passung (23) aufweist.

7. Schraubverbindung nach einem der Ansprüche 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Paßbuchse (18) im Bereich des zweiten Bauteiles (1) in Längsrichtung der Paßbuchse (19) verlaufende schlitzzartige Ausnehmungen (28) und eine Erweiterung (27) des Durchmessers der Innenbohrung (25) angeordnet sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

— Leerseite —

Fig. 1

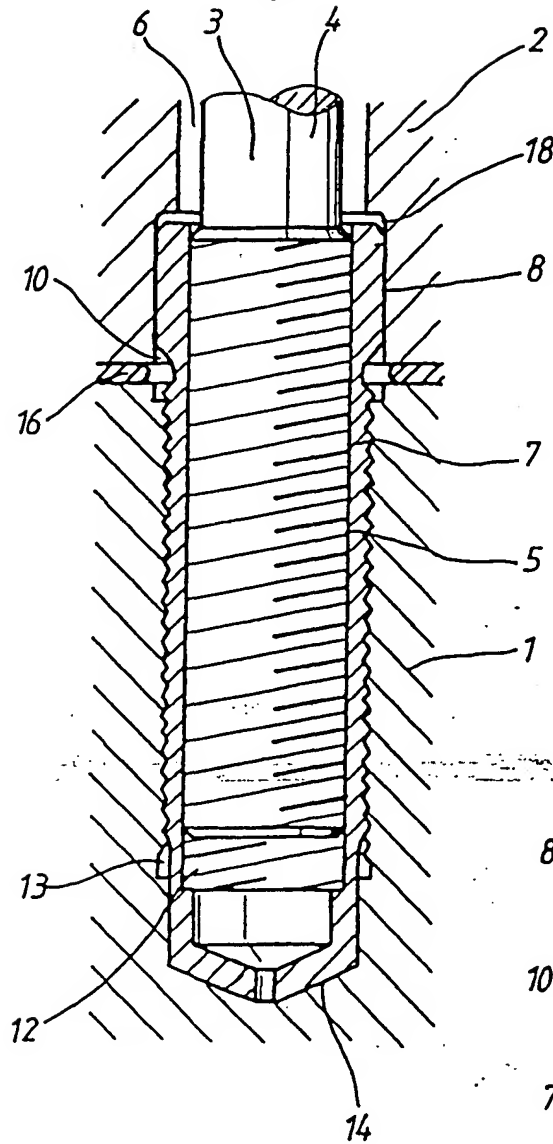


Fig. 2

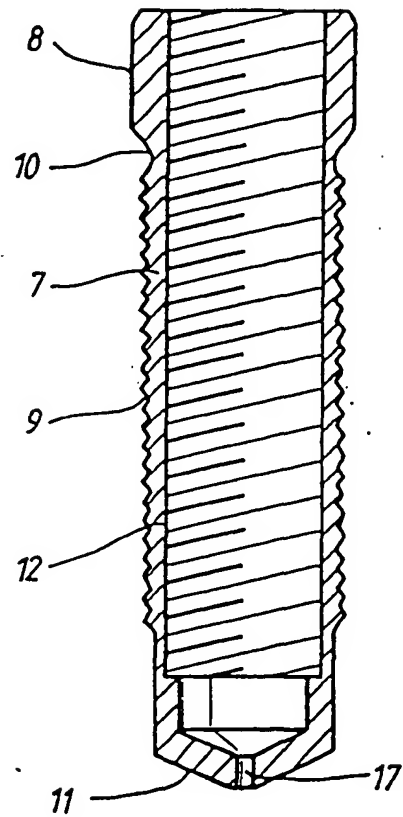


Fig. 3

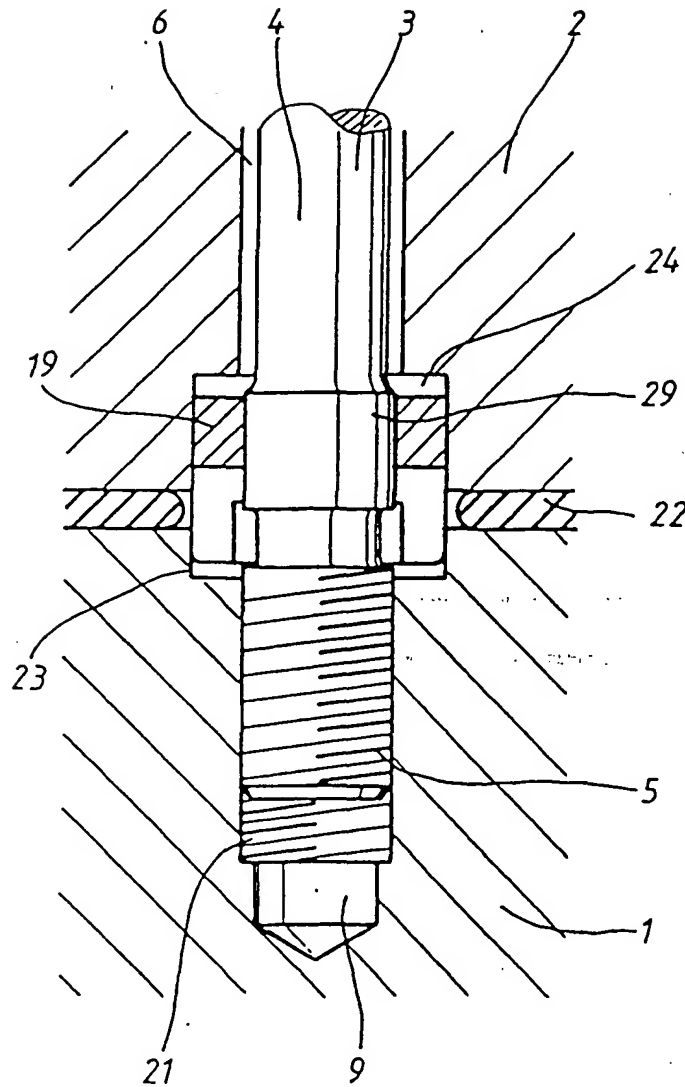


Fig. 4

